



PROGRAMA DE ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre asignatura: MÉTODOS NUMÉRICOS		Período de Vigencia: 2017 - 2018
Código: 220138		
Tipo de Curso: Obligatorio de Ciencias básicas		

Carrera: INGENIERÍA CIVIL ELÉCTRICA	Departamento: Matemática	Facultad: Ciencias
Nº Créditos SCT: 6	Total de horas: Cronológicas: 162 Pedagógicas: 252	Año/ semestre 3 ^{ER} año / 1 ^{ER} semestre
Horas presenciales: 06 HT: 04 HP: 02 HL: 00	Horas trabajo autónomo: 08 HT: 04 HP: 04 HL: 00	
Prerrequisitos: Asignatura: Cálculo Multivariable Código:	Correquisitos: Asignatura: Código:	

II.- DESCRIPCIÓN

II.1 Presentación: Relación de la Asignatura con las Competencias del Perfil de Egreso

Métodos Numéricos es una asignatura teórica práctica de tercer año, primer semestre, tendiente a desarrollar los conocimientos y comprensión de los métodos numéricos contextualizados a la carrera y su programación usando software.

Contribuirá a las competencias específicas del perfil de egreso en cuanto a:

CE1: Aplicar los conceptos de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería a los distintos contextos que se ve enfrentado, para resolver los problemas de la realidad industrial y de servicio.

Además, la asignatura contribuye al desarrollo de las competencias del perfil genérico de la Universidad del Bío-Bío en cuanto a:

CG1: Disposición al Aprendizaje: Manifiestar una actitud permanente de búsqueda actualización de sus aprendizajes, incorporando los cambios sociales, científicos y tecnológicos en el ejercicio y desarrollo de su profesión.

CG3: Trabajo Colaborativo: Establecer relaciones dialogantes para el intercambio de aportes constructivos con otras disciplinas y actuar éticamente en su profesión. Trabajar de manera asociativa en la consecución de objetivos

II.2 Descriptor de competencias (metas de la asignatura)

Aplica métodos numéricos para obtener resultados de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, interpolaciones, extrapolaciones, ajustes de curvas, e integrales, reconociendo distintos métodos y sus propiedades.

1. Identifica un algoritmo convergente de uno que no lo es para la toma de decisiones con respecto a la efectividad del mismo.
2. Reconoce los alcances y límites de distintos algoritmos de solución de sistemas de ecuaciones, para aproximar soluciones de estos aprovechando la naturaleza de las matrices involucradas
3. Reconoce los alcances y límites de los distintos algoritmos de interpolación, para realizar ajustes e interpolaciones adecuadas a un conjunto de datos.
4. Aplica los distintos algoritmos de integración numérica para el cálculo de integrales definidas y resolución de PVI.

II.3 Aprendizajes Previos

Conoce la teoría de matrices del álgebra lineal y reconoce su relación con sistemas de ecuaciones lineales.

Conoce integración para el cálculo de áreas bajo curvas y reconoce su relación con las reglas de cuadratura.

Conoce el manejo de técnicas básicas de programación.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Resultados de Aprendizaje	Metodología	Criterios de Evaluación	Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.	Tiempo estimado
1. Identifica un algoritmo convergente de uno que no lo es para la toma de decisiones con respecto a la efectividad del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clase expositiva con tipo de preguntas. ▪ Trabajos colaborativos. ▪ Laboratorios introductorios a Matlab. 	1.1 Realiza operaciones aritméticas de punto flotante con distintos parámetros de mantisa, exponentes y base. 1.2 Detecta operaciones aritméticas sensibles para la propagación de error. 1.3 Reconoce la diferencia entre errores de redondeo y de cálculo. 1.4 Propone	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Precisión ▪ Overflow, underflow ▪ Operaciones de punto flotante. ▪ Clasificación de errores. <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación del comportamiento del error en un algoritmo. ▪ Cálculo de operaciones de punto flotante. ▪ Utilización de software para verificar Overflow, underflow. <p>Actitudinales:</p>	Horas presenciales: HT:08 HP:04 HL:00 Horas de trabajo autónomo: HT: 08 HP: 08 HL: 00



		Mejoras y correcciones a rutinas en ordenador, teniendo en cuenta la teoría de error aritmético computacional.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de rigurosidad para el análisis de algoritmos numéricos. ▪ Trabaja colaborativamente con compañeros. 	
2. Reconoce los alcances y límites de distintos algoritmos de solución de sistemas de ecuaciones, para aproximar soluciones de estos aprovechando la naturaleza de las matrices involucradas.	Clase expositiva con tipo de preguntas. Trabajos colaborativo Laboratorios introductorios a Matlab que ocupen las rutinas inv, sparse, lu, chol, fzero	<p>2.1 Determina la solución de sistemas de ecuaciones lineales usando métodos numéricos.</p> <p>2.2 Examina un sistema de ecuaciones lineales y determina algoritmo adecuado para su resolución.</p> <p>2.3 Determina la solución de ecuaciones no lineales de una variable, y de sistemas de ecuaciones no lineales</p>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresión matricial ▪ Matrices con singularidad, invertibilidad, bandas, definidas positivas, sparse. ▪ Métodos numéricos (Regla de Cramer, eliminación Gaussiana y factorización LU). ▪ Método de Cholesky ▪ Método de Jacobi y de Gauss-Seidel ▪ Número de condición ▪ Método de la bisección, de Newton-Raphson, y de la secante. ▪ Método de Newton para sistemas de ecuaciones no lineales. <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución de iteraciones de los métodos de Eliminación Gaussiana, Cholesky, Jacobi y Gauss Seidel. ▪ Descomposición y método LU ▪ Ejecución del método de bisección, Newton-Raphson y secante para ecuaciones no lineales. <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de rigurosidad en el 	<p>Horas presenciales: HT: 24 HP: 12 HL: 00</p> <p>Horas de trabajo autónomo: HT: 24 HP: 24 HL: 00</p>



			<p>uso de las funciones de Matlab.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorar los alcances de los métodos directos e iterativos en la resolución de problemas de aplicaciones del álgebra lineal. ▪ Trabaja colaborativamente con compañeros. 	
<p>3. Reconoce los alcances y límites de los distintos algoritmos de interpolación, para realizar ajustes e interpolaciones adecuadas con un conjunto de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clase expositiva con tipo de preguntas. ▪ Trabajos colaborativos. ▪ Laboratorios introductorios a Matlab que ocupen las rutinas polyfit, spline y polyval. 	<p>3.1 Calcula polinomios interpolantes usando matrices de Vandermonde.</p> <p>3.2 Determina interpolantes usando base de polinomios de Lagrange.</p> <p>3.3 Calcula un spline cúbico natural de un conjunto pequeño de puntos de interpolación.</p> <p>3.4 Determina y grafica curvas de ajuste con mínimos cuadrados.</p>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpolación ▪ Polinomios de Lagrange ▪ Cotas de error para interpolación polinomial ▪ Splines cúbicos ▪ Mínimos cuadrados. <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de la matriz de Vandermonde ▪ Detecta fenómeno de Runge. ▪ Cálculo estimas del error de interpolación polinomial. ▪ Cálculo de un spline cúbico natural. ▪ Determinación de mejores aproximaciones por mínimos cuadrados <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de rigurosidad en el uso de las funciones de Matlab. ▪ Valorar los alcances del lenguaje de programación orientado a la interpolación. ▪ Trabaja colaborativamente con compañeros. 	<p>Horas presenciales: HT: 16 HP: 08 HL: 00</p> <p>Horas de trabajo autónomo: HT: 16 HP: 16 HL: 00</p>



<p>4. Aplica los distintos algoritmos de integración numérica para el cálculo de integrales definidas y resolución de PVI.</p>	<p>Clase expositiva con tipo de preguntas. Laboratorios introductorios a Matlab que ocupen las rutinas quad, ode23, ode45.</p>	<p>4.1 Determina los valores de integrales definidas usando métodos de cuadratura</p> <p>4.2 Aproxima una solución de un PVI usando métodos de diferencias finitas y de shooting.</p> <p>4.3 Soluciona un PVI usando esquemas de Runge-Kutta en el ordenador.</p> <p> Ejecuta los primeros pasos de algoritmos RK45 o menor</p>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Métodos de cuadratura: Regla del punto medio, del trapecio y de Simpson. ▪ Teoría de PVI. ▪ Métodos de integración: de Euler, de Runge-Kutta. ▪ Esquemas Runge-Kutta-Fehlberg <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimaciones de integrales definidas usando aproximaciones de distinto orden. ▪ Solución numérica de PVI. ▪ Solución numérica de problemas de valores iniciales usando el método de shooting. <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de rigurosidad en el uso de las funciones de Matlab. ▪ Valorar los alcances de los métodos de integración numérica. ▪ Trabaja colaborativamente con compañeros. 	<p>Horas presenciales: HT: 24 HP: 12 HL: 00</p> <p>Horas de trabajo autónomo: HT: 24 HP: 24 HL: 00</p>
--	--	---	--	--

IV. SISTEMA DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE (proceso y producto)
<p>1. Identifica un algoritmo convergente de uno que no lo es para la toma de decisiones con respecto a la efectividad del mismo.</p>	<p>Guía de ejercicios. Guía de ejercicios de programación. Tareas</p>
<p>2. Reconoce los alcances y límites de distintos algoritmos de solución de sistemas de ecuaciones, para aproximar soluciones de estos aprovechando la naturaleza de las matrices involucradas</p>	<p>Guía de ejercicios. Guía de ejercicios de programación. Test_1 Introducción a Matlab y teoría de sistemas de ecuaciones lineales. Tareas Certamen</p>
<p>3. Reconoce los alcances y límites de los distintos</p>	<p>Guía de ejercicios.</p>



algoritmos de interpolación, para realizar ajustes e interpolaciones adecuadas a un conjunto de datos.	Guía de ejercicios de programación. Tareas
4. Aplica los distintos algoritmos de integración numérica para el cálculo de integrales definidas y resolución de PVI.	Guía de ejercicios. Guía de ejercicios de programación. Test_2 Interpolación e integración numérica en Matlab Tareas Certamen
<p align="center">La evaluación de la asignatura considera: (%)</p> <p align="center">Certamen 1:(25%) Certamen 2:(20%) Certamen 3:(25%) Tareas :(15%) Test :(15%)</p>	

V. BIBLIOGRAFÍA

Fundamental

- Burden, R. Faires. (2002). Análisis Numérico. 7ta Ed. Thomson.
- Chapra, S. Canale, R. (1999). "Métodos Numéricos para Ingenieros", McGraw-Hill.
- Demidovich, B. y Maron, I. (1997). "Cálculo Numérico Fundamental", Editorial Paraninfo.
- Gutiérrez, J. Olmos, M. Castillos, J. (2010). Análisis Numérico. Mc Graw Hill.
- Kincaid, D. Cheney, W. (1994). "Análisis Numérico", Addison Wesley Iberoamericana.

Complementaria

- Curtis, G. Wheatley, P. (1994). Applied Numerical Analysis, fifth edition. Addison-Wesley Publishing Co.
- Heath, M. (2005). Scientific Computing: an introductory survey. Mc Graw Hill
- Huntein, I. Winter, D. (1989). "Álgebra Lineal y Teoría de Matrices", G. Ed. Iberoamericano.
- Nakamura, S. (1997). Análisis y visualización gráfica con MATLAB.